



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



① Número de publicación: **2 371 893**

② Número de solicitud: 200900288

⑤ Int. Cl.:
F03D 1/00 (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

② Fecha de presentación: **02.02.2009**

④ Fecha de publicación de la solicitud: **11.01.2012**

④ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
11.01.2012

⑦ Solicitante/s:
GAMESA INNOVATION & TECHNOLOGY, S.L.
Polígono Industrial Los Agustinos – c/ A, s/n
31013 Pamplona, Navarra, ES

⑧ Inventor/es: **Arocena de la Rúa, Ion y**
Arroz Collado, Sandra

⑦ Agente: **No consta**

⑤ Título: **Método y dispositivo de manipulación o transporte de palas de aerogeneradores.**

⑤ Resumen:

Método y dispositivo de manipulación o transporte de palas de aerogeneradores.

Método de manipulación o transporte de palas de aerogeneradores mediante un medio de amarre de pala constituido por unos elementos metálicos y unas pletinas provistas de unos agujeros roscados, dispuestos en la viga estructural de la pala que quedan sujetos a ésta de manera que a través de unas aberturas en la concha, de la pala determinan unos cáncamos como punto de anclaje de la pala tanto para transporte como para su manipulación.

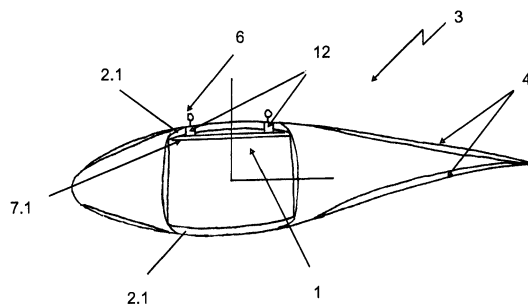


Figura 1

DESCRIPCIÓN

Método y dispositivo de manipulación o transporte de palas de aerogeneradores.

Objeto de la invención

La presente invención está relacionada con los medios de manipulación o transporte de las palas de aerogeneradores y más concretamente con la disposición de un medio de amarre en la viga interior de una pala, como punto de anclaje para su manipulación o para su transporte mediante un dispositivo desarrollado para dicha aplicación.

Antecedentes de la invención

El transporte de objetos longitudinales de gran tamaño, como es el caso de las palas de los aerogeneradores, es a menudo difícil, surgiendo esta dificultad en relación con la protección de los mismos frente cualquier daño que pueda ocurrir debido a los medios de transporte empleados.

Se conoce un método de transporte para palas de aerogeneradores a través de la patente WO 02/083523, este método incorpora en un contenedor dos palas confrontadas de forma que por cada lado se disponen la punta de una de las palas y la base de la otra pala. El inicio y el final del contenedor se forma con un marco reforzado en las esquinas con unas piezas metálicas laminaras.

También se conoce por la patente US 2003/0175089 otro método de transporte que incorpora un contenedor para pala cuya principal característica es la modularidad de dicho contenedor, posibilitando su extensión en longitud para adecuarla a la longitud de la pala a transportar. Cada módulo se forma por un marco cuyo interior está cubierto de paredes corrugadas. Existen medios de conexión entre los módulos y una cuna interior formada por dos cinchas que soportan sendas palas. El contenedor incluye en su interior dos palas confrontadas entre sí.

El solicitante de la presente invención tiene una patente anterior donde se presenta un contenedor formado por una estructura modular capaz de adaptarse a las distintas longitudes de las palas según el modelo de aerogenerador que vaya a montarse. Así, la patente WO200605393 presenta una estructura formada por un conjunto de cerchas y barras unidas entre sí conformando un contenedor en cuyo interior se disponen al menos tres palas en forma horizontal. Unas camas permiten reposar el peso en puntos intermedios de la pala.

Ahora bien, la actual longitud de las palas y la tendencia a incrementar esa longitud con nuevos modelos de aerogenerador capaces de desarrollar mayor potencia presentan, como ya se ha indicado anteriormente, un grave problema en su transporte, ya que al desplazar el contenedor cargado con las palas aparecen unos esfuerzos extras que se transmiten del contenedor a las camas intermedias y finalmente, debido a la rigidez de las camas, estos esfuerzos son soportados por la propia pala.

Por otro lado, hasta ahora cualquier movimiento o izado de la pala se realiza tomando la pala por su raíz y otro punto situado aproximadamente en el denominado radio 25 de la pala, punto en el que habitualmente se coloca una teja forrada por un colchón grueso, de manera que se intenta proteger la concha aerodinámica de la pala frente a su deterioro, como se muestra en la patente WO 2006/053554.

Sin embargo, esta solución resulta muy aparato-

sa y no proporciona la suficiente seguridad en el izado de la pala por lo que pueden producirse roturas o deformaciones de la concha aerodinámica durante la manipulación de la pala.

La Patente US 2007/258823 trata de solucionar este inconveniente con un método de manejo de palas en almacenaje, transporte y montaje, según el que se realizan unas perforaciones en la superficie de la pala que son atravesadas por unos pernos a los que se unen unos elementos de amarre. Estas perforaciones se realizan en las conchas de la pala y son estas las que soportan todos los esfuerzos tanto en el izado como en el transporte, por lo que las conchas pueden sufrir daños.

Descripción de la invención

Una estructura típica de pala de aerogenerador está constituida por una viga de extensión longitudinal formada por dos alas y dos almas y cubierta por dos conchas, una superior y otra inferior, siendo la viga el elemento estructural de la pala.

La presente invención propone la incorporación de un medio de amarre en la viga estructural de la pala, estando dicho dispositivo constituido por al menos dos elementos metálicos que determinan en sus extremos al menos una pletina y determinando en al menos una de las conchas de la pala unas aberturas para el paso de unos cáncamos que faciliten el amarre, tanto para transporte como para manipulación e izado de la pala.

Dicho dispositivo queda preferentemente dispuesto a una longitud L de la raíz de la pala, siendo esta longitud L aproximadamente de 1/3 a 2/3 de la longitud total de la pala.

La presente invención propone un método para el izado o manipulación de la pala que consta de los pasos de incorporar el dispositivo de amarre durante el proceso de fabricación de la pala y posteriormente sujetar la pala con unos medios de izado acoplados a los cáncamos del medio de amarre y a la raíz de la pala, determinándose un equilibrio que aporta fiabilidad a la par que evita deformaciones o roturas en la concha aerodinámica de la misma.

La invención propone asimismo un método para el transporte de la pala según el cual en combinación con el medio de amarre en la viga de la pala y una estructura en anillo que se introduce en los contenedores de transporte, en lugar de las cunas utilizadas convencionalmente, las palas se sujetan por su raíz, y por al menos un punto de anclaje, como por ejemplo los cáncamos, del al menos un medio de amarre.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 muestra una vista en sección de la pala de un aerogenerador en la que se muestra la incorporación de un medio de amarre de viga según la invención.

La figura 2 muestra una vista en sección de la pala de un aerogenerador en la que se muestra la incorporación de un medio de amarre de viga según otra realización.

La figura 3 muestra una perspectiva de un ejemplo de sujeción de una pala para su izado según la invención.

La figura 4 muestra un detalle en perspectiva superior de la zona del medio de amarre en la concha de la pala de un aerogenerador.

La figura 5 muestra una perspectiva del amarre de la pala de un aerogenerador para su transporte según la invención.

La figura 6 muestra una vista el alzado de un ejemplo de la disposición de los anillos de anclaje en un contenedor para transporte de palas según la invención.

Descripción de una realización preferencial

La presente invención está relacionada con el izado y transporte de las palas de los aerogeneradores y más concretamente con la incorporación de al menos un medio de amarre en la viga de la pala de un aerogenerador que proporciona unas características funcionales que lo hacen especialmente ventajoso para esta aplicación.

La invención propone la incorporación de un dispositivo de amarre (1) en la viga (2) estructural de la pala (3), tal y como se muestra en la figura 1, de manera que dicho medio de amarre (1) quede embebido en el laminado de la viga durante la fabricación de la pala, determinando en la concha (4) de la pala (3) unas aberturas (5) para el atornillado de unos cáncamos (6) que permiten la sujeción de la pala (3), tanto para transporte como para su manipulación e izado.

La incorporación del medio de amarre (1) en la viga (2) se realiza a una longitud L, aproximadamente 1/3 o 2/3 de la longitud total de la pala tomando como referencia su raíz (3.1) y dependiendo de la longitud de la pala (3) de aplicación. Esta ubicación garantiza un equilibrio que aporta fiabilidad a la par que evita deformaciones o roturas en la concha (4) aerodinámica de la pala.

Según una realización preferente de la invención, ver figura 1, el dispositivo de amarre (1) se constituye por al menos una pletina (7.1) que se sujeta mediante pegado, junto con una fina capa de material acolchado, en la cara interior del ala (2.1) superior de la viga (2) de la pala (3), determinando en dicha ala (2.1) unos orificios para el paso de unos elementos metálicos (12), en forma de casquillos cilíndricos, que se asoman a través de los agujeros (5) ubicados en la concha (4) de la pala (3) para el atornillado de los

cáncamos (6).

Según otra realización del objeto de la invención, ver figura 2, el dispositivo de amarre (1') se encuentra sujeto a las almas (2.2) de la viga (2) estructural de la pala (3) a través de unos elementos metálicos (12'), en forma de herrajes, determinando unas pletinas superiores (7.1') que asoman por unas aberturas (5) en la concha (4) de la pala (3), en las que se realiza el atornillado de los cáncamos (6) para el amarre de los medios de izado (11) o transporte (9).

Para evitar rugosidades en la superficie de la pala (3), se prevé la incorporación de unas tapas (8) del mismo material que la pala (3) cubriendo las aberturas (5) de la concha (4) de la pala (3) por las que los agujeros (13) para roscado de los cáncamos (6) son visibles, de manera que cuando la pala (3) ya ha sido transportada o izada, los cáncamos (6) sean desatornillados, retirados, y los agujeros (13) de la pletina (7.1, 7.1') queden ocultos, determinando una superficie de pala (3) lisa y continua, ver figura 4.

El método de la invención consta de los pasos de instalar el dispositivo de amarre en la viga de la pala, durante su fabricación y en la aplicación de izado de la pala (3), sujetar la pala mediante el anclaje de los medios de izado (11) por un lado a la raíz (3.1) de la pala (3) y por otro lado a los cáncamos (6) del dispositivo de amarre (1), como se muestra en la figura 3.

El método de la invención, en la aplicación de transporte, consta también de los pasos de, ver figuras 5 y 6, incorporar un anillo circular (9) en el contenedor (10) de transporte y amarrar la pala (3) a través de los cáncamos (6) del dispositivo de amarre (1) de manera que, a parte de los dos amarres convencionales existentes en los contenedores en la parte delantera y trasera (no representados), se realice al menos un nuevo amarre a través de los cáncamos (6), que permita solucionar los problemas de pandeo y posibles roturas de las palas (3) en su transporte.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de manipulación o transporte de palas de aerogeneradores, formadas por una viga estructural y dos conchas, una superior y otra inferior, que utiliza unos elementos que atraviesan las conchas de la pala y a los que se amarran los medios de izado o transporte, **caracterizado** porque se incorpora en la viga (2) estructural de la pala (3), de manera que dicho dispositivo de amarre (1, 1') queda fijado en la viga, determinando en la concha (4) de la pala (3) unas aberturas (5) por la que asoman unos orificios (13) de al menos una pletina metálica (7.1, 7.1') en los que se atornillan unos cáncamos (6) para la sujeción de la pala (3).

2. Dispositivo de manipulación o transporte de palas de aerogeneradores, según la primera reivindicación, **caracterizado** porque, según una realización preferente, dispone de unos elementos metálicos (12) en forma de casquillos cilíndricos que atraviesan el ala superior (2.1) de la viga (2) asomando por los orificios (5) de la concha (4) de la pala (3) para el atornillado de los cáncamos (6).

3. Dispositivo de manipulación o transporte de palas de aerogeneradores, según la segunda reivindicación, **caracterizado** porque según la realización preferente la pletina (7.1) del dispositivo de amarre (1) se encuentra adherida en la cara interna del ala (2.1) superior de la viga (2) junto con una fina capa de material acolchado.

4. Dispositivo de manipulación o transporte de palas de aerogeneradores, según la primera reivindica-

ción, **caracterizado** porque según otra realización el dispositivo de amarre (1') se encuentra sujeto en ambas almas (2.2) de la viga (2) estructural de la pala (3) del aerogenerador a través de unos elementos metálicos (12') en forma de herraje.

5. Método de manipulación o transporte de palas de aerogeneradores, que comprende;

- instalar en fabrica un dispositivo de amarre (1, 1') en la viga (2) estructural de la pala (3) a una distancia de 1/2 o 2/3 de la longitud total de la pala (3) desde la raíz (3.1),
- atornillar unos cáncamos (6) en los orificios (13) que asoman por la concha (4) de la pala (3),
- enganchar unos medios de izado (11) o unos medios de transporte (9) en la raíz (3.1) de la pala (3) y en al menos un cáncamo (6) del dispositivo de amarre (1, 1'),
- una vez la pala ha sido transportada o izada, desatornillar los cáncamos (6) y cubrir las aberturas (5) de la concha (4) con unas tapas (8).

6. Método de manipulación o transporte de palas de aerogeneradores, según la quinta reivindicación, **caracterizado** porque en la aplicación de transporte de la pala (3) además comprende el paso de incorporar un anillo circular (9) en un contenedor (10) de transporte determinando al menos un punto de anclaje para el amarre de la pala (3) a través de al menos un cáncamo (6).

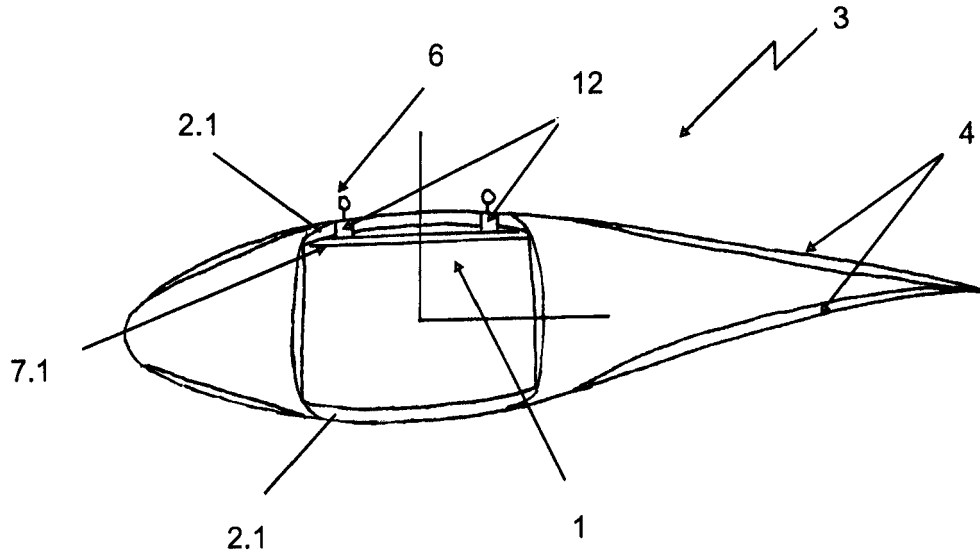


Figura 1

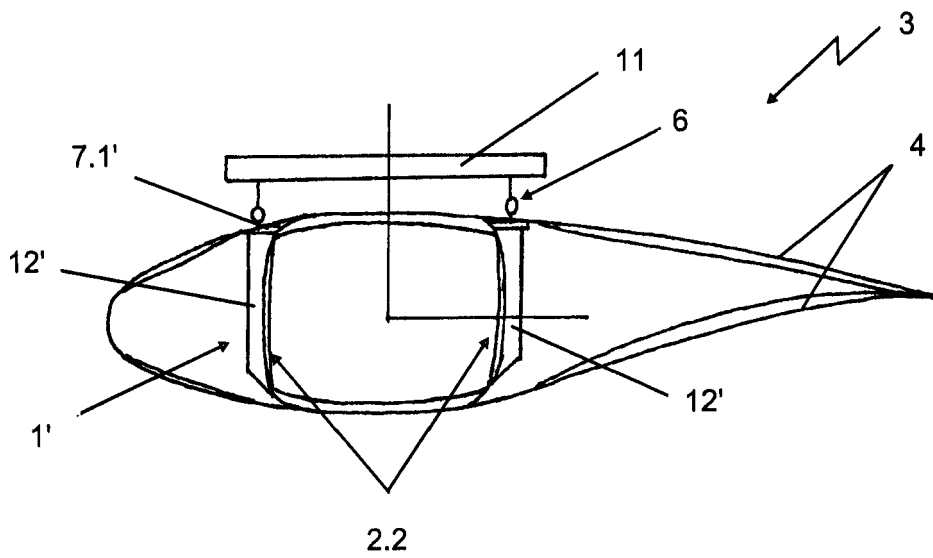


Figura 2

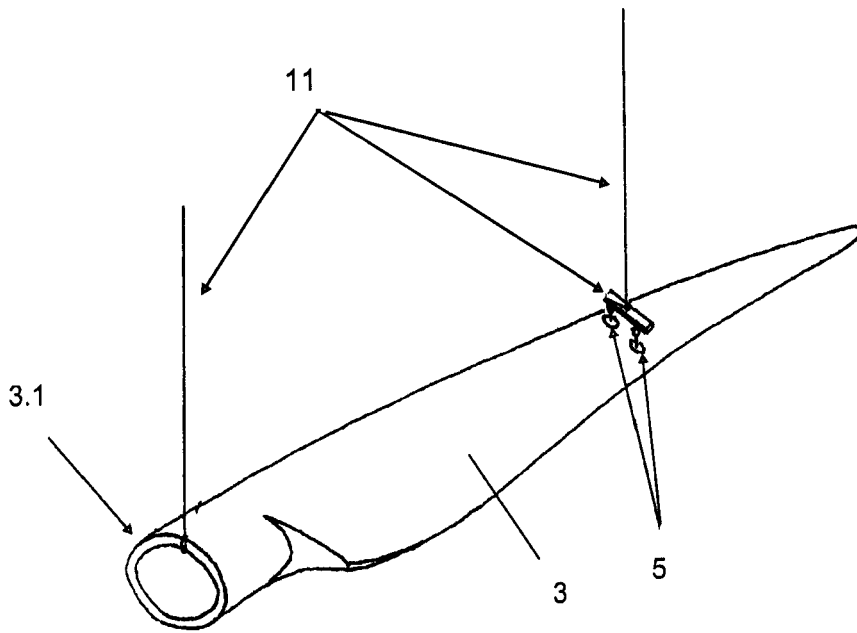


Figura 3

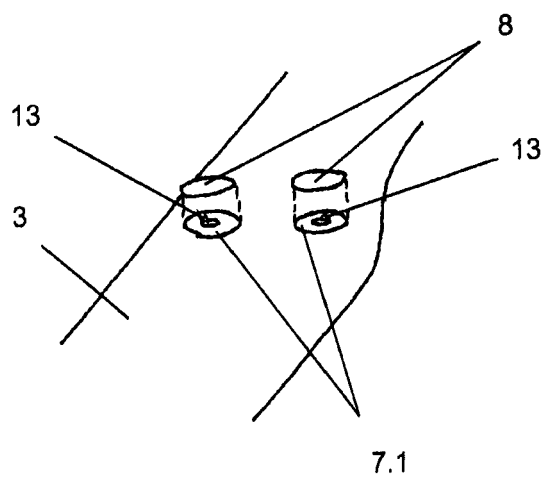


Figura 4

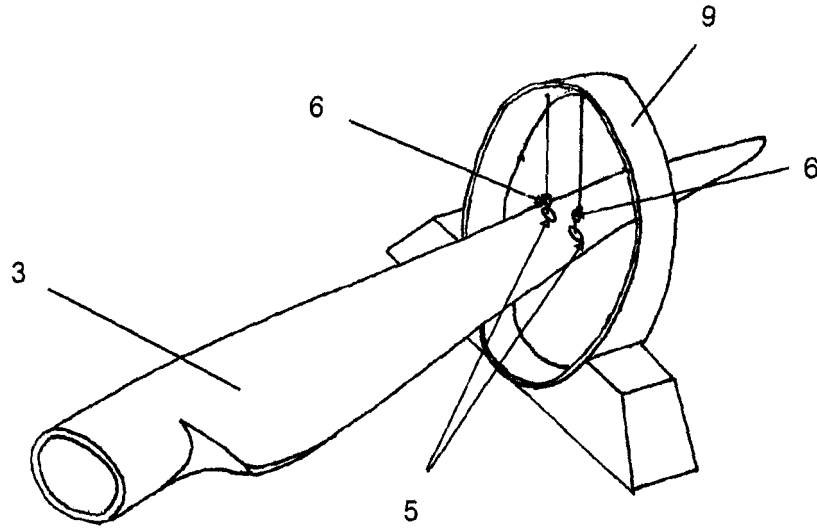


Figura 5

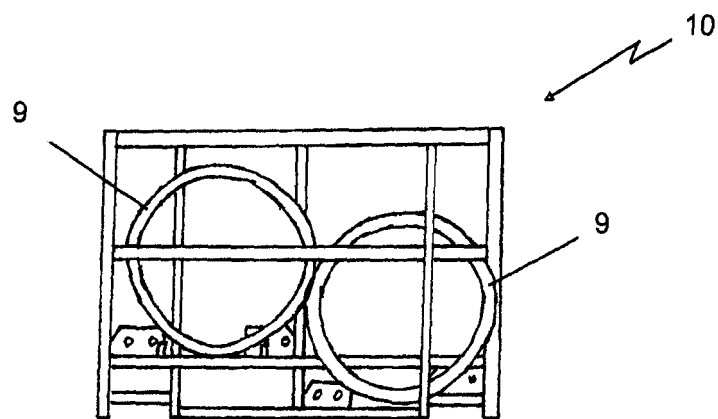


Figura 6



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 200900288

②② Fecha de presentación de la solicitud: 02.02.2009

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **F03D1/00** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	WO 2007033671 A1 (LM GLASFIBER AS et al.) 29.03.2007, Todo el documento.	1,5
A	WO 2005071261 A1 (VESTAS WIND SYS AS et al.) 04.08.2005, todo el documento.	1,5
A	WO 03100249 A1 (VESTAS WIND SYS AS et al.) 04.12.2003, resumen; figuras.	1,5
A	WO 03102409 A1 (WOB BEN ALOYS) 11.12.2003, resumen; figuras.	1,5
A	EP 1813473 A2 (GEN ELECTRIC) 01.08.2007, resumen; figuras.	1,5

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
21.12.2011

Examinador
M. A. López Carretero

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

F03D

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, wpi, paj

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 21.12.2011

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-6	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-6	SI
	Reivindicaciones	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	WO 2007033671 A1 (LM GLASFIBER AS et al.)	29.03.2007
D02	WO 2005071261 A1 (VESTAS WIND SYS AS et al.)	04.08.2005
D03	WO 03100249 A1 (VESTAS WIND SYS AS et al.)	04.12.2003
D04	WO 03102409 A1 (WOBEN ALOYS)	11.12.2003
D05	EP 1813473 A2 (GEN ELECTRIC)	01.08.2007

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

La presente solicitud de patente en su reivindicación independiente 1 reivindica un dispositivo de manipulación o transporte de palas de aerogeneradores, formadas por una viga estructural y dos conchas, una superior y otra inferior, que utiliza unos elementos que atraviesan las conchas de la pala y a los que se amarran los medios de izado o transporte, caracterizado porque se incorpora en la viga estructural de la pala, de manera que dicho dispositivo de amarre queda fijado en la viga, determinando en la concha de la pala unas aberturas por la que asoman unos orificios de al menos una pletina metálica en los que se atornillan unos cáncamos para la sujeción de la pala.

En la reivindicación independiente 5 se reivindica un método de de manipulación o transporte de palas de aerogeneradores que comprende:

- instalar en fábrica un dispositivo de amarre en la viga estructural de la pala a una distancia de $\frac{1}{2}$ o $\frac{2}{3}$ de la longitud total de la pala desde la raíz
- atornillar unos cáncamos en los orificios que asoman por la concha de la pala
- enganchar unos medios de izado o unos medios de transporte en la raíz de la pala y en al menos un cáncamo del dispositivo de amarre
- una vez la pala ha sido transportada o izada, desatornillar los cáncamos y cubrir la aberturas de la concha con unas tapas

El documento D01 es el más cercano a la solicitud y muestra un método de manejo de palas en almacenaje, transporte, montaje y mantenimiento según el cual se realizan unas perforaciones destinadas a recibir cualquier medio de amarre. La diferencia fundamental con lo reivindicado en la presente solicitud es que las perforaciones y los elementos a los que se amarran los medios de izado o transporte están en las conchas, soportando éstas todos los esfuerzos, en vez de en la viga estructural de la pala como se describe en la reivindicación 1 de la presente solicitud.

El documento D02, citado por el propio solicitante, muestra también una pala con perforaciones en su concha, y el resto de documentos D03-D05 divulgan diferentes métodos para el izado, transporte y almacenamiento de palas de aerogenerador. Éstos documentos muestran el estado general de la técnica y no se consideran de particular relevancia pudiéndose considerar por tanto que la invención es nueva e implica actividad inventiva tal y como requieren los Arts. 6.1 y 8.1 de la Ley de Patentes 11/86.